

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-306726

(43)Date of publication of application : 04.11.2004

(51)Int.Cl.

B60K 11/06

B60K 1/04

H01M 2/10

H01M 10/50

(21)Application number : 2003-101545

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 04.04.2003

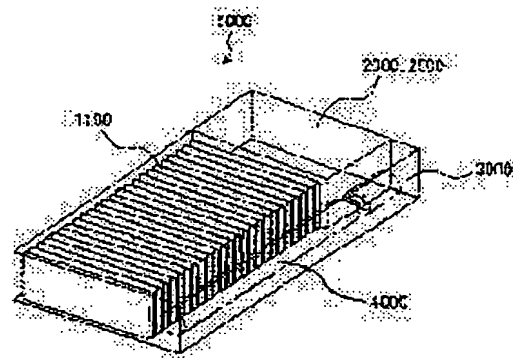
(72)Inventor : SHUKUTANI KEIJI

(54) BATTERY PACK COOLING STRUCTURE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively cool a battery and an electric apparatus attached to the battery.

SOLUTION: This battery pack 1000 includes a battery part 1100 wherein 30 of battery modules having six battery cells connected in series are stacked, an accessory member part constituted of a DC/DC converter 2000 and electrical equipment (a battery ECU, a system main relay) 2500, and a crossflow fan 4000 having a blade longer at least than a total length of the length of the battery module along the stacking direction and the length of the DC/DC converter. The crossflow fan 4000 supplies cooling air to a space between the battery modules and a space between the battery part 1100 and the DC/DC converter 2000.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.07.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-306726

(P2004-306726A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B60K 11/08	B60K 11/06	3D035
B60K 1/04	B60K 1/04	3D038
H01M 2/10	H01M 2/10	5H031
H01M 10/50	H01M 10/50	5H040

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-101545 (P2003-101545)
 (22) 出願日 平成15年4月4日 (2003.4.4)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100112715
 弁理士 松山 隆夫
 (74) 代理人 100112852
 弁理士 武藤 正
 (72) 発明者 宿谷 啓二
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3D035 AA03 AA05

最終頁に続く

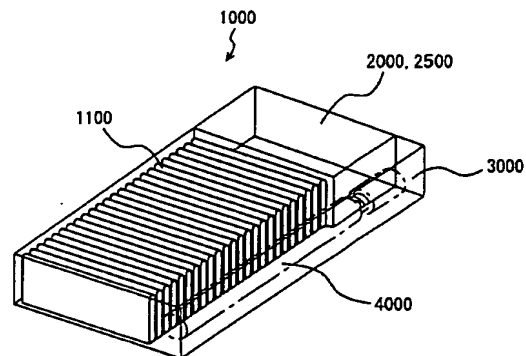
(54) 【発明の名称】 バッテリーパック冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 バッテリーとバッテリーに付属する電気機器とを効率的に冷却する。

【解決手段】 バッテリーパック1000は、バッテリーセルを6個直列に接続したバッテリーモジュールを30個積層したバッテリー部1100と、DC/DCコンバータ2000および電装機器(バッテリーECU、システムメインリレー)2500とから構成される付属部品部と、バッテリーモジュールの積層方向の長さより、少なくとも長い羽根の長さを有するクロスフローファン4000を含む。クロスフローファン4000は、バッテリーモジュール間の間隙およびバッテリー部1100とDC/DCコンバータ2000との間隙に冷却風を供給する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両用バッテリーパックの冷却構造であって、
前記バッテリーパックは、バッテリーモジュールを備えたバッテリー部と、前記バッテリー部に付属する電気部品を含んで構成される付属品部とから構成され、
前記バッテリー部と前記付属品部とに並列に冷却媒体を流通させるための流通路と、
前記流通路に前記冷却媒体を流通させる冷却ファンとを含む、バッテリーパック冷却構造。

【請求項 2】

前記バッテリー部は、角型の複数のバッテリーセルを直列に接続したバッテリーモジュールを複数個積層した、請求項 1 に記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 3】

前記バッテリー部は、前記バッテリーモジュールを予め定められた間隙を設けて積層され、
前記流通路は、前記間隙に冷却媒体を導く流路と、前記電気部品に冷却媒体を導く流路とを含む、請求項 1 または 2 に記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 4】

前記流通路は、前記間隙に冷却媒体を導く流路と、前記電気部品に冷却媒体を導く流路と、前記バッテリーモジュールと前記電気部品との間に導く流路とを含む、請求項 1 または 2 に記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 5】

前記冷却ファンは、冷却媒体を押出す形式のファンである、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 6】

前記冷却ファンは、冷却媒体を吸込む形式のファンである、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 7】

前記冷却ファンを、前記電気部品側に配置した、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 8】

前記バッテリーパックに対して、前記冷却ファンが 1 つ配置される、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 9】

前記電気部品は、DC/DC コンバータを含む、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 10】

前記電気部品は、システムメインリレーを含む、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載のバッテリーパック冷却構造。

【請求項 11】

前記冷却ファンは、シロッコファンおよびクロスフローファンのいずれかである、請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載のバッテリーパック冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載される電気機器に関し、特に、電気自動車（EV）やハイブリッド車（HV）等に用いられる二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

電動機により車両の駆動力を得る、電気自動車、ハイブリッド自動車、燃料電池車は、二次電池を搭載している。電気自動車は、この二次電池に蓄えられた電力を用いて電動機を駆動して車両を駆動する。ハイブリッド自動車は、この二次電池に蓄えられた電力を用いて電動機を駆動して車両を駆動したり、電動機によりエンジンをアシストして車両を駆動

10

20

30

40

50

したりする。燃料電池車は、燃料電池による電力を用いて電動機を駆動して車両を駆動したり、この燃料電池による電力に加えて二次電池に蓄えられた電力を用いて電動機を駆動して車両を駆動したりする。

【0003】

これらの二次電池は、高電圧高出力を必要とするため、ニッケル水素電池などの1.2V程度の電池セルを6個程度直列に接続した電池モジュールを、30個程度直列に接続して電池パックを形成している。電気自動車、ハイブリッド自動車などにおいては、内燃機関のみを車両の駆動源としていた従来の車両に搭載されていなかったこのよう二次電池を搭載しなければならない。車両においては、車室空間および荷室空間の有効的利用、衝突事故時の安全性確保の点などから、車両に搭載される電気機器の中では容積が大きい二次電池の搭載位置を検討する必要がある。

10

【0004】

この検討においては、この二次電池の大きさ（高さ、車両の幅方向の長さ、車両の前後方向の長さ）を考慮する必要があるたり、二次電池の冷却を考慮する必要があるたりする。この二次電池には、冷却用の電動ファンや、システムメインリレー、電池ECU（Electronic Control Unit）などを含んでバッテリーパックを構成する。

【0005】

従来、このような二次電池は、図7に示すように、バッテリー100を冷却風の給気ダクト200から冷却ファン300で車室内の空気を吸込んで、バッテリーの上部から下部へ冷却空気をダウンフローさせて、排気ダクト400から排出するようにして冷却されていた。

20

【0006】

また、このようなバッテリーパックに加えて、このバッテリーパックから電動機に電力を供給したり、回生制動時に電動機を発電機として機能させて発電した電力でバッテリーパックを充電したりするためのPCU（Power Control Unit）と呼ばれる電気機器を車両に搭載する必要がある。このPCUには、インバータやDC/DCコンバータなどがある。

【0007】

特開平11-180168号公報（特許文献1）は、バッテリーボックスの内部に収納したバッテリーおよび電気部品の両方を、共通の冷却ファンからの冷却風で効果的に冷却できる冷却構造を開示する。この冷却構造は、モータに給電するバッテリーと、モータあるいはバッテリーに接続された電気部品とをバッテリーボックスに収納し、冷却ファンからの冷却風をバッテリーボックスの内部に形成した冷却風通路に供給してバッテリーおよび電気部品を冷却する電気自動車において、バッテリーを冷却する第1冷却風通路の通路断面積に対して、電気部品を冷却する第2冷却風通路の通路断面積を小さく設定した。

30

【0008】

この冷却構造によると、冷却ファンから通路断面積が大きい第1冷却風通路に供給された冷却風は、その第1冷却風通路を低い流速で流れる間に熱抵抗の大きいバッテリーを効果的に冷却することができ、また冷却ファンから通路断面積が小さい第2冷却風通路に供給された冷却風は、その第2冷却風通路を高い流速で流れる間に熱抵抗の小さい電気部品を効果的に冷却することができる。このようにして、共通の冷却ファンを用いながら熱抵抗の異なるバッテリーおよび電気部品の冷却を両立させることができる。

40

【0009】

【特許文献1】

特開平11-180168号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図7に示すようなバッテリーパックは、冷却ファンなどを含む容積が大きくなりすぎて、車両の空間の有効的利用を妨げる。

【0011】

また、特許文献1に開示された冷却構造は、冷却風の流の上流側（冷却空気を押出す形

50

式の冷却ファン側)にバッテリーを、その下流側に電気機器を冷却したので、バッテリーを冷却した冷却風で電気機器を冷却するので、電気機器の冷却効率が好ましくない。

【0012】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、バッテリーと、DC/DCコンバータやシステムメインリレーなどの電気機器とを含めたバッテリーパックにおいて、バッテリーパックを大型化することなく、バッテリーと電気機器との双方を良好に冷却する、バッテリーパックの冷却構造を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

第1の発明に係るバッテリーパックの冷却構造は、バッテリーモジュールを備えたバッテリー部と、バッテリー部に付属する電気部品を含んで構成される付属品部とから構成されるバッテリーパックの冷却構造である。この冷却構造は、バッテリー部と付属品部とに並列に冷却媒体を流通させるための流通路と、流通路に冷却媒体を流通させる冷却ファンとを含む。

【0014】

第1の発明によると、冷却ファンは、流通路を介してバッテリー部と付属品部とに並列に冷却媒体を流通させるので、バッテリーモジュールおよび電気部品の双方を効率的に冷却することができる。

【0015】

第2の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1の発明の構成に加えて、バッテリー部は、角型の複数個のバッテリーセルを直列に接続したバッテリーモジュールを複数個積層したバッテリーである。

【0016】

第2の発明によると、冷却ファンは、流通路を介して、複数個のバッテリーセルを直列に接続したバッテリー部と付属品部とに並列に冷却媒体を流通させるので、バッテリーモジュールおよび電気部品の双方を効率的に冷却することができる。

【0017】

第3の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1または2の発明の構成に加えて、バッテリー部は、バッテリーモジュールを予め定められた間隙を設けて積層され、流通路は、間隙に冷却媒体を導く流路と、電気部品に冷却媒体を導く流路とを含む。

【0018】

第3の発明によると、バッテリー部において、冷却媒体は、バッテリーモジュール間の間隙を通過してバッテリーモジュールを冷却できる。

【0019】

第4の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1または2の発明の構成に加えて、流通路は、間隙に冷却媒体を導く流路と、電気部品に冷却媒体を導く流路と、バッテリーモジュールと電気部品との間に導く流路とを含む。

【0020】

第4の発明によると、三つの流路に流れる冷却媒体により、バッテリーモジュールおよび電気部品を効率的に冷却できる。

【0021】

第5の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1～4のいずれかの発明の構成に加えて、冷却ファンは、冷却媒体を押出す形式のファンである。

【0022】

第5の発明によると、シロッコファンやクロスフローファンを押出し形式に取り付けて、冷却媒体を流通路に供給でき、効率的にかつバッテリーパックを大型化することなく冷却できる。

【0023】

第6の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1～4のいずれかの発明の構成に加えて、冷却ファンは、冷却媒体を吸込む形式のファンである。

【0024】

10

20

30

40

50

第6の発明によると、シロッコファンやクロスフローファンを吸込む形式で取り付けて、冷却媒体を流通路に供給でき、効率的にかつバッテリーパックを大型化することなく冷却できる。

【0025】

第7の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1～6のいずれかの発明の構成に加えて、冷却ファンを、電気部品側に配置したものである。

【0026】

第7の発明によると、熱量の小さい電気部品を冷却ファン側に設けて、バッテリーモジュールをより効率的に冷却できる。

【0027】

第8の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1～7のいずれかの発明の構成に加えて、バッテリーパックに対して、冷却ファンが1つ配置されるものである。

【0028】

第8の発明によると、たとえば、クロスフローファンの長手方向に向けてバッテリーモジュールと電気機器と併設して、クロスフローファンからの平面流をバッテリーモジュールと電気機器とに流すことができ、バッテリーパックを大型化することなく冷却できる。

【0029】

第9の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1～8のいずれかの発明の構成に加えて、電気部品は、DC/DCコンバータを含み、第10の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、電気部品は、システムメインリレーを含むものである。

【0030】

第9の発明によると、電気部品として実装されるDC/DCコンバータを、第10の発明によると、電気部品として実装されるシステムメインリレーを、効率良く冷却できる。

【0031】

第11の発明に係るバッテリーパックの冷却構造においては、第1～10のいずれかの発明の構成に加えて、冷却ファンは、シロッコファンおよびクロスフローファンのいずれかである。

【0032】

第11の発明によると、小型で軽量のシロッコファンを設けたり、クロスフローファンの長手方向に向けてバッテリーモジュールと電気機器とに併設したりして、バッテリーパックを大型化することなく冷却できる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0034】

図1を参照して、本実施の形態に係るバッテリーパックの冷却構造について説明する。

【0035】

図1に示すように、このバッテリーパック1000は、所定数のバッテリーモジュールを積層したバッテリー部1100と、バッテリー部1100に付属する電装機器であるDC/DCコンバータ2500と、電装機器（バッテリーECUおよびシステムメインリレー）2500とを含む。

【0036】

バッテリー部1100は、たとえば、1セルが1.2Vのニッケル水素電池を6個直列に接続したバッテリーモジュールを30個予め定められた間隔（冷却空気流路）をあけて積層したものである。図1に示すように、このバッテリーパック1000においては、クロスフローファン4000がバッテリーモジュールの積層方向に垂直な方向に設けられる。クロスフローファンは、冷却媒体である冷却空気の吸込み方向から直角な均一な平面流が得られるファンであって、大きな冷却風量であるにもかかわらずその容積が小さいという特徴を有

10

20

30

40

50

する。

【0037】

また、このクロスフローファン4000は、クロスフローファン用モータ3000により回転される。このクロスフローファン用モータ3000の極性を変更することにより、クロスフローファン4000を冷却風を押出す形式にしたり、冷却風を吸込む形式にしたりすることができる。また、図7に示した従来のように、バッテリーモジュールの上部から下部にかけて冷却風をダウンフロー形式やアップフロー形式で冷却するものではないため、バッテリーパック1000の上部や下部にチャンバ部を設ける必要はない。そのため、バッテリーパックの高さ方向の寸法を小さくすることができる。この高さ方向の寸法が小さいという利点は、バッテリーパック1000を車両のシート下などに搭載する際に非常に有利な点となる。

10

【0038】

図2を参照して、本実施の形態に係るバッテリーパックの平面図を示す。図2に示すように、バッテリーパック1000は、クロスフローファン4000を押出し形式にして、バッテリー部1100およびDC/DCコンバータ2000や電装機器（バッテリーECU、システムメインリレー）2500を冷却するようにしたものである。クロスフローファン4000は、クロスフローファン用モータ3000により平面流が押出す方向に回転され、バッテリー部1100のバッテリーモジュール間隔を通してバッテリーを冷却する。またクロスフローファン4000により、DC/DCコンバータ2000および電装機器（バッテリーECU、システムメインリレー）2500が冷却される。

20

【0039】

このように、クロスフローファン4000の羽根の長さをバッテリー部1100とDC/DCコンバータ2000とを並べた長さよりも、少なくとも長くした。そのため、クロスフローファン4000から押出された冷却風は、冷却通路4010を通して一様にバッテリー部1100とDC/DCコンバータ2000とを冷却する。その結果、コンパクトな設計で、バッテリー部1100とDC/DCコンバータを均一に冷却することができる。さらに、DC/DCコンバータ2000に加えて電装機器（バッテリーECU、システムメインリレー）2500も冷却するようにしてもよい。

【0040】

図3に、本実施の形態の変形例に係るバッテリーパック1010を示す。

30

図3に示すように、クロスフローファン4000を逆方向に回転させて、吸込み形式でバッテリー部1100およびDC/DCコンバータ2000を冷却する。図3に示すように、クロスフローファン4000は、バッテリー部1100およびDC/DCコンバータ2000のクロスフローファン4000の反対側からクロスフローファン4000側に冷却空気を吸込む。図2に示したバッテリーパック1000と同様、図3に示したバッテリーパック1010においても、クロスフローファンの羽根の長さを、バッテリー部1100とDC/DCコンバータ2000とを並べた長さよりも、少なくとも長くしたため、バッテリー部1100およびDC/DCコンバータ2000から冷却空気を均一に吸込むことができる。

【0041】

図4に、本実施の形態の変形例に係るバッテリーパック1020を示す。

40

図4に示すように、本変形例に係るバッテリーパック1020は、図2および図3に示したクロスフローファンを用いるのではなくシロッコファン4100を用いる。

【0042】

図4に示すように、本変形例に係るバッテリーパック1020は、シロッコファン4100と冷却空気流路4200とを有する。冷却空気流路4200は、シロッコファン4100から供給される冷却空気を、バッテリー部1100とDC/DCコンバータ2000とに均一に流す作用を有する。本変形例においても、従来のようにバッテリーモジュールに対してダウンフローやアップフローの形式で冷却空気を流すものではないため、バッテリーパック1020の高さ方向の寸法を低く抑えることができる。また、容積の小さなシロッコファンを用いて、効率よく冷却を行なうことができる。

50

【0043】

図5に本実施の形態の変形例に係るバッテリーパック1030を示す。

図5に示すように、本変形例に係るバッテリーパック1030は、前述の図4に示したバッテリーパック1020のシロッコファン4100をシロッコファン4102としたものである。シロッコファン4102は、その設置方向が図4に示すシロッコファン4100とは異なるとともに、冷却空気を冷却空気流路4202から吸込む形式である。シロッコファン4102により、バッテリー部1100のバッテリーモジュール間の間隙およびDC/DCコンバータ2000を通った冷却空気は冷却空気流路4202を通過してシロッコファン4102により吸込まれる。本変形例に係るバッテリーパック1030においても、前述の図4に示したバッテリーパック1020と同様、バッテリーパック1030の高さ方向の寸法を低く抑えることができる。

10

【0044】

図6に、図2～図5に示したバッテリーパック1000～1030に共通する変形例を示す。図6に示すように本変形例に係るバッテリーパックにおいては、DC/DCコンバータ2000や電装機器（バッテリーECU、システムメインリレー）2500を収めた筐体に冷却フィン2600および冷却フィン2700を設けた。

【0045】

図6に示すように、DC/DCコンバータ2000や電装機器（バッテリーECU、システムメインリレー）2500を収納した筐体には、その上面に設けられた冷却フィン2600およびその側面に設けられた冷却フィン2700の双方を設けるようにしてもよいが、その片方であってもよい。特に、側方に設けられた冷却フィン2700は、バッテリー部1100との間における冷却風により効率的に冷却することができる。

20

【0046】

以上のようにして、本実施の形態に係るバッテリーパックの冷却構造によると、角型のバッテリーセル（電池の最小単位）を直列に接続したバッテリーモジュールを複数個積層したバッテリー部と、バッテリー部に付属する電気部品であるDC/DCコンバータ、システムメインリレー、バッテリーECUとを並列に冷却させるような構造とした。この構造は具体的には、クロスフローファンや、シロッコファンと冷却空気流路とにより構成される。このような構成としたため、バッテリー部とそのバッテリー部に付属する電気機器とを均一に、かつ効率的に冷却することができるとともに、バッテリーパックの寸法（特に高さ方向）を小さくすることができる。

30

【0047】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るバッテリーパックの外観図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るバッテリーパックの平面図（その1）である。

【図3】本発明の実施の形態に係るバッテリーパックの平面図（その2）である。

40

【図4】本発明の実施の形態に係るバッテリーパックの平面図（その3）である。

【図5】本発明の実施の形態に係るバッテリーパックの平面図（その4）である。

【図6】本発明の実施の形態の変形例に係るバッテリーパックの外観図である。

【図7】従来の技術に係るバッテリーパックの外観図である。

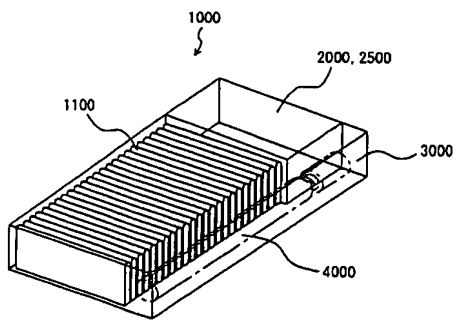
【符号の説明】

100 バッテリー、200 給気ダクト、300 冷却ファン、400 排気ダクト、1000、1010、1020、1030 バッテリーパック、1100 バッテリー部、2000 DC/DCコンバータ、2500 電装機器（バッテリーECU、システムメインリレー）、2600、2700 冷却フィン、3000 クロスフローファン用モータ、4000 クロスフローファン、4010、4200、4202 冷却空気流路、4100

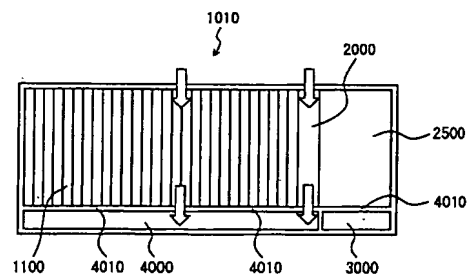
50

シロッコファン。

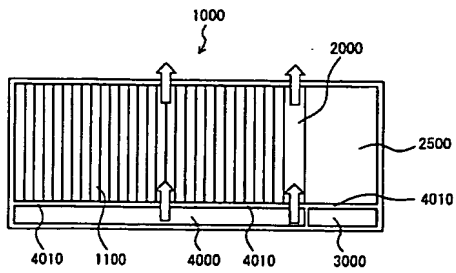
【図 1】



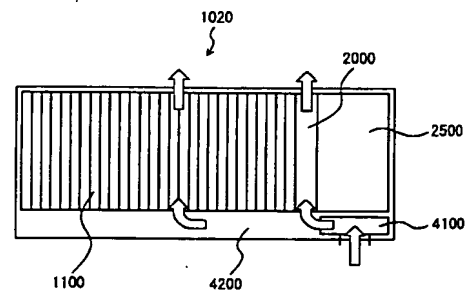
【図 3】



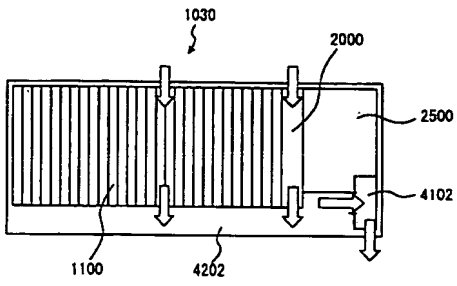
【図 2】



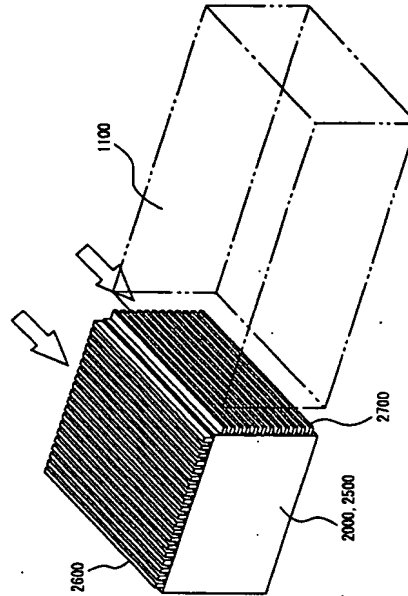
【図 4】



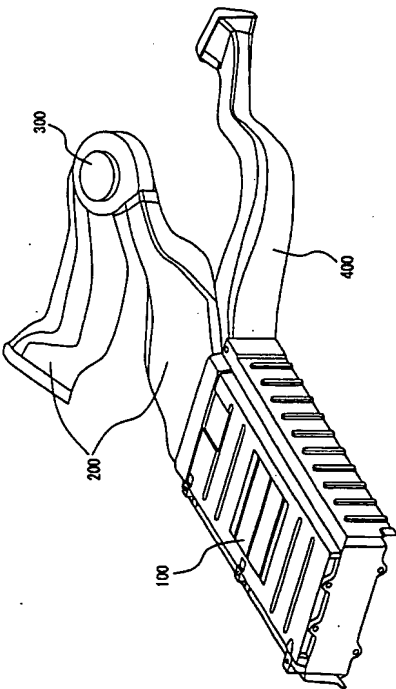
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D038 AA09 AB01 AC22

5H031 AA09 KK08

5H040 AA28 AS07 AT06 AY03 CC57